

IMAGE ENCODING METHOD AND IMAGE ENCODING APPARATUS

Patent number: WO03005730
Publication date: 2003-01-16
Inventor: YAMADA MAKOTO (JP); MORIMOTO NAOKI (JP)
Applicant: SONY CORP (JP); YAMADA MAKOTO (JP); MORIMOTO NAOKI (JP)

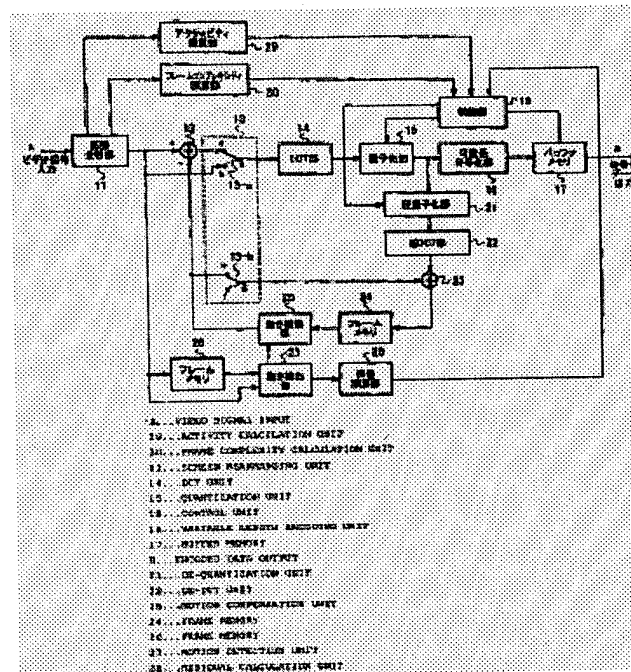
Classification:
- **International:** H04N7/32
- **european:** H04N7/50E5, G06T9/00P
Application number: WO2002JP06610 20020628
Priority number(s): JP20010206092 20010706

Cited documents:

JP200102875
JP11004444
WO9903282
JP6046270
JP200108465
more >>

Abstract of WO03005730

An image encoding method and an image encoding apparatus capable of improving reproduction image quality by adaptively varying the bit amount assigned when encoding an image; according to the image feature; Each image of an image group is encoded at a variable bit rate by an in screen encoding or prediction encoding; The target bit rate of the in screen encoding is calculated according to the image feature;



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年1月16日 (16.01.2003)

PCT

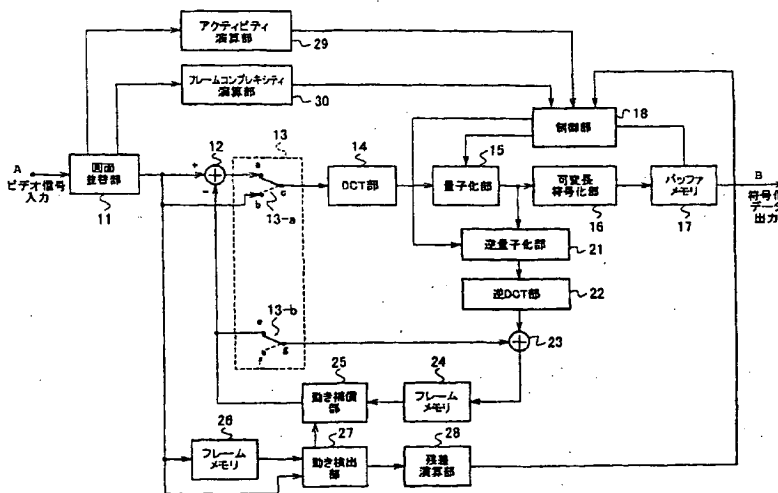
(10) 国際公開番号
WO 03/005730 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 7/32 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/06610 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 森本 直樹 (MO-
(22) 国際出願日: 2002年6月28日 (28.06.2002) RIMOTO, Naoki) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北
(25) 国際出願の言語: 日本語 品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山
(26) 国際公開の言語: 日本語 田 誠 (YAMADA, Makoto) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都
(30) 優先権データ: 特願2001-206092 2001年7月6日 (06.07.2001) JP 品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: IMAGE ENCODING METHOD AND IMAGE ENCODING APPARATUS

(54) 発明の名称: 画像符号化方法および画像符号化装置



(57) Abstract: An image encoding method and an image encoding apparatus capable of improving reproduction image quality by adaptively varying the bit amount assigned when encoding an image, according to the image feature. Each image of an image group is encoded at a variable bit rate by an in-screen encoding or prediction encoding. The target bit rate of the in-screen encoding is calculated according to the image feature.

- A...VIDEO SIGNAL INPUT
29...ACTIVITY CALCULATION UNIT
30...FRAME COMPLEXITY CALCULATION UNIT
11...SCREEN REARRANGING UNIT
14...DCT UNIT
15...QUANTIZATION UNIT
18...CONTROL UNIT
16...VARIABLE LENGTH ENCODING UNIT
17...BUFFER MEMORY
B...ENCODED DATA OUTPUT
21...DE-QUANTIZATION UNIT
22...DE-DCT UNIT
25...MOTION COMPENSATION UNIT
24...FRAME MEMORY
26...FRAME MEMORY
27...MOTION DETECTION UNIT
28...RESIDUAL CALCULATION UNIT

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

画像を符号化する際に割り振られるビット量を該画像の特徴量に応じて適応的に変えることによって、再生画質を改善する画像符号化方法および画像符号化装置である。画像群の各画像を画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化方法において、画面内符号化の目標ビットレートを画像の特徴量に応じて算出することで構成する。

明細書

画像符号化方法および画像符号化装置

5 技術分野

本発明は、画像を符号化する際に割り振られるビット量を該画像の特徴量に応じて適応的に変えることによって、再生画質を改善する画像符号化方法および画像符号化装置に関する。

10 背景技術

画像信号を符号化する技術規格は、例えば、JPEG、H. 26X シリーズおよび MPEG などがある。

JPEG は、離散コサイン変換（以下、「DCT」と略記する。）と量子化と可変長符号化とから、カラー静止画を符号化する規格である。

- 15 H. 26X シリーズは、テレビ電話やテレビ会議などのオーディオビジュアル通信の応用を目的とするビデオ符号化の規格であり、DCT、量子化および可変長符号化に、フレーム間の冗長度を削減する前方向の動き補償フレーム間予測をさらに組み合わせる。

- 20 MPEG は、DCT、量子化、可変長符号化および前方向の動き補償フレーム間予測に、双方向の動き補償フレーム間予測をさらに組み合わせ、そして、ランダム・アクセスを可能とするために、数枚（例えば、15枚）のフレームデータを一纏まりにした画面のグループ；GOP（Group Of Pictures）構造を採用する。GOP は、I ピクチャ（intra-coded picture）、P ピクチャ（predictive-coded picture）および B ピクチャ（bidirectionally predictive-coded picture）で構成される。
- 25 I ピクチャは、当該画面の情報だけから符号化され、フレーム間予測を

使用することなく生成される画面である。P ピクチャは、I または P ピクチャからの予測を行うことによって生成される画面である。B ピクチャは、双方向予測によって生成される画面である。

MPEG は、CD-ROM などの蓄積メディア向けである符号化技術を規格化する MPEG-1 から、放送、通信、蓄積など、対象とするメディアを選ばない汎用デジタルビデオ信号と付随するオーディオ信号とを符号化する技術を規格化する MPEG-2 を経て、コンテンツのストリーム管理、シーン合成、コンテンツ単位の著作権保護など、機能性の強化および超低ビットレートの符号化技術を規格化する MPEG-4 へと段階的に標準化されている。なかでも、MPEG-2 は、放送や AV 機器などに広く利用されている。

画像信号を符号化する画像符号化装置は、所定の画素数から成るブロックに分割された画像を各ブロックごとに 2 次元直交変換によって符号化に適するデータに変換する直交変換回路と、変換後のデータを適当な量子化スケールで量子化する量子化回路と、量子化回路の出力を予め定められた符号表に従って可変長符号化する可変長符号化回路と、画像符号化装置の出力ビットレートを考慮して量子化スケールを適当な値に制御するレート制御回路とを備えて基本的に構成される。

特に、MPEG-2 用の画像符号化装置は、画面並替部、減算部、DCT 部、量子化部、可変長符号化部、バッファメモリ、レート制御部、逆量子化部、逆 DCT 部、加算部、フレームメモリおよび動き補償部の各電子回路を備えて構成される。

ビデオカメラから供給された入力ビデオ信号は、所定の画素数のブロックに分割され、アナログ信号からデジタル信号に変換された後に、ピクチャの順序を符号化処理に適した順に並び替えられる。

画面並替部の出力は、減算部を介して DCT 部において DCT 符号化され、量子化部において所定のビットレートで量子化され、可変長符号化部において可変長符号、例えば、ハフマン符号で符号化され、そして、バッファメモリに出力される。

- 5 バッファメモリは、所定のビットレートで符号化データを出力する。

また、I ピクチャおよび P ピクチャの場合は、動き補償部において参照画面として使用されるため、量子化部の出力は、逆量子化部にも入力され、逆量子化された後に逆 DCT 部において逆 DCT が行われる。逆 DCT 部の出力は、加算部で動き補償部の出力と加算され、フレームメモリに入力され、そして、動き補償部に入力されて順次に処理される。動き補償部は、前方向予測、後方向予測および両方向予測を行い、加算部および減算部に出力する。

10

減算部は、画像並替部の出力と動き補償予測部の出力との間で減算を行い、逆量子化部や逆 DCT 部などで復号された復号ビデオ信号とビデオ信号との間の予測誤差を演算する。フレーム内符号化（I ピクチャ）の場合では、減算部は、減算処理を行わず、単にデータが通過する。

15

一方、レート制御部は、可変長符号化部で発生する符号量が可変であるため、バッファメモリを監視することによって所定のビットレートを保つように、量子化部の量子化動作を制御する。

20 レート制御部は、GOP の目標ビット量を設定し、この GOP 目標ビット量の中でピクチャ単位毎にピクチャの目標ビット量を割り当てながら、所定の目標ビット量で符号化する。ピクチャ内におけるビット割り当ては、マクロブロック（以下、「MB」と略記する。）ごとに量子化スケールを設定することによって行われる。

25 すなわち、一般に、次の 3 つのステップでピクチャのビット量が割り振られる。

第1ステップでは、GOP 内の各ピクチャに対する割り当てビット量を、割り当て対象ピクチャを含め GOP 内でまだ符号化されていないピクチャに対して割り当てられるビット量を基にして配分する。この配分を GOP 内の符号化ピクチャ順に繰り返し、ピクチャごとにピクチャの目標

5 ビット量を設定する。

第2ステップは、MB 単位に量子化スケールの基準値を設定する。つまり、第2ステップでは、第1ステップで求められた各ピクチャに対する割り当てビット量と実際の発生ビット量とを一致させるため、各ピクチャタイプごとに独立に設定した3種類の仮想バッファの容量を基に、

10 量子化スケールの基準値を MB 単位のフィードバック制御で求める。

第3ステップは、視覚特性を反映させるべく、MB 単位で MB のアクティビティに基づいて量子化スケール値を補正する。ピクチャの目標ビット量を維持しつつ、アクティビティが低い MB では量子化スケールを基準値より小さく補正し、アクティビティが高い MB では量子化スケール

15 を基準値より大きく補正する。補正の結果、Qスケールコードが決定される。

このような MPEG については、例えば、「総合マルチメディア選書 MPEG」（映像情報メディア学会編、オーム社）に開示されている。

ところで、上述の第1ステップでは、ピクチャの目標ビット量を設定

20 する際に、その時点における GOP の残りピクチャがすべてこれから符号化するピクチャと同じタイプであると仮定して換算された枚数を計算し、その枚数で残りのビット量を割ることで次の1枚当たりの目標ビット量が算出されている。つまり、この方法では、GOP 全体に亘って同じ難易度の入力画像が続くと想定しているため、GOP の途中で入力画像の難易度が変動した場合、例えば、動きの少ない入力画像から動きの

25 激しい入力画像に変動した場合に、GOP 内のそれ以降のピクチャにお

いてビット量が不足してしまうという問題があった。すなわち、再生画像が劣化してしまうという問題があった。

特に、ビデオカメラのように、リアルタイムでしかも一回で符号化処理が行われ記録媒体に記録されてしまう場合には、各ピクチャに割り当てられるビット量を再割り当てすることができないため、重大な問題となる。

そこで、本発明では、画面内符号化の目標ビットレートに上限値を設けたり、画面の特徴量に応じて目標ビットレートを算出したりすることによって、画像群の各画像を適切なビットレートで符号化することができる画像符号化方法および画像符号化装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明では、画像群の各画像を画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化方法において、画面内符号化の目標ビットレートに、画像の特徴量に応じた上限値を設けて構成する。

通常、エムペグ（MPEG、Moving Picture coding Experts Group）では、画像群（GOP）の最初に符号化を行う画面内符号化のピクチャ（Iピクチャ）が最も多くのビットを消費する。そこで、このように画像符号化方法を構成することによって、画面内符号化のピクチャに割り当てられるビット量が上限値以下に制限されるので、必要以上のビットをIピクチャに割り振ることがなくなり、そのような場合において画像群の他のピクチャに従来より多くのビットを割り当てることができる。このため、とりわけGOPの途中から難易度が増加するような入力画像に対して再生画質を向上することができる。

そして、本発明では、画像群の各画像を画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化方法において、画面内符号化の目標ビットレートを画像の特徴量に応じて算出することで構成する。

- 5 また、本発明では、画像群の各画像を画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化方法において、予測符号化の目標ビットレートを画像の残差値に応じて算出することで構成する。

- 10 さらに、本発明では、画像を直交変換し直交変換係数を出力する直交変換手段と、前記直交変換係数を所定の量子化ステップで量子化する量子化手段と、前記量子化手段の出力を可変符号化する可変符号化手段と、目標ビットレートになるように前記所定の量子化ステップを調整する制御手段とを備え、前記直交変換手段に画像群の各画像を入力して、画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化装置において、前記制御手段は、さらに画面内符号化の目標ビットレートを画像の特徴量に応じて算出することで構成する。

- 15 また、画像を直交変換し直交変換係数を出力する直交変換手段と、前記直交変換係数を所定の量子化ステップで量子化する量子化手段と、前記量子化手段の出力を可変符号化する可変符号化手段と、目標ビットレートになるように前記所定の量子化ステップを調整する制御手段とを備え、前記直交変換手段に画像群の各画像を入力して、画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化装置において、前記制御手段は、さらに予測符号化の目標ビットレートを画像の残差値に応じて算出することで構成する。

- 20 このような画像符号化方法および画像符号化装置では、目標ビットレートを画像の特徴量から直接求めるので、画質が最適となるビットを割

り当てることができる。特に、動きの激しい画像の再生画質と、動きの易しい画像の再生画質とを主観的視覚において均一にすることができる。

そして、本発明では、被写体の映像を撮影しデジタル映像信号に変換して出力する撮影手段と、前記撮影手段からの画像データを圧縮符号化する画像符号化手段と、前記画像符号化手段で符号化された符号化データを記録媒体に記録する記録手段とを備えるデジタルビデオカメラにおいて、前記画像符号化手段は、上述の画像符号化装置であることで構成される。

10 図面の簡単な説明

第1図は、画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

第2図は、画像符号化装置の主要な処理を説明するフローチャートである。

第3図は、特徴量から目標ビット量を求める場合における、画像符号化装置の主要な処理を説明する第1のフローチャートである。

第4A図乃至第4B図は、特徴量と目標ビット量との関係を示す図である。

第5図は、特徴量から目標ビット量を求める場合における、画像符号化装置の主要な処理を説明する第2のフローチャートである。

第6図は、特徴量から目標ビット量を求める場合における、画像符号化装置の主要な処理を説明する第3のフローチャートである。

第7図は、画像復号装置の構成を示すブロック図である。

第8図は、カメラ一体型デジタル記録再生装置の構成を示すブロック図である。

25

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。なお、各図において、同一の構成については、同一の符号を付す。

第1図は、画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

第1図において、画像符号化装置は、画像並替部11、減算部12、
5 スイッチ13、DCT部14、量子化部15、可変長符号化部16、バッファメモリ17、制御部18、逆量子化部21、逆DCT部22、加算部23、フレームメモリ24、26、動き補償部25、動き検出部27、残差演算部28、アクティビティ演算部29およびフレームコンプレキシティ演算部30を備えて構成される。

10 入力ビデオ信号は、画像並替部11に入力され、アナログ信号からデジタル信号に変換後に、ピクチャの順序を符号化処理に適した順に並び替えられる。画像並替部11は、すなわち、IピクチャおよびPピクチャを先に符号化し、その後、Bピクチャを符号化するのに適した順に並び替える。

15 画像並替部11は、所定の画素数のブロック、例えば、 16×16 のMBに分割し、MBごとに出力する。この出力は、減算部12およびスイッチ13を介してDCT部14に入力され、DCT符号化が行われる。DCTは、直交変換の1つであり、他に、アダマール (Hadamard) 変換、カルーネン・レーベ (Karhunen・Loeve) 変換、フーリエ変換などがある。
20

DCT部の出力は、量子化部15に入力され、制御部18で指定された量子化スケール (量子化ステップ) で量子化される。量子化スケールは、量子化特性のスケーリングを行うことにより発生ビット量を制御するためのパラメータである。量子化特性は、ブロック内DCT係数値間
25 での相対的な量子化精度を設定するために、 8×8 のマトリクスで表示され、例えば、イントラマクロブロック量子化マトリクスや非イントラ

マクロブロック量子化マトリクスなどが用意される。制御部 18 は、出力ビットレートを制御する回路であり、指定した量子化スケールを逆量子化部 21 にも通知する。

量子化部 15 の出力は、可変長符号化部 16 および逆量子化部 21 に
5 入力される。可変長符号化部 16 は、出現頻度がより高いデータにより短いコードを割り当てる可変長符号、例えば、ハフマン符号で符号化され、符号化データは、メモリのバッファメモリ 17 に出力される。バッファメモリ 17 は、所定のビットレートで符号化データを画像符号化装置の出力として出力する。制御部 18 は、可変長符号化部 16 で発生す
10 る符号量が可変であるため、バッファメモリ 17 を監視することによって所定のビットレートを保つように、量子化部 15 の量子化動作を制御する。

一方、量子化部 15 の出力が I ピクチャおよび P ピクチャの場合は、動き補償部 25 で参照画面として使用されるため、量子化部 15 の出力
15 は、逆量子化部 21 にも入力される。入力された信号は、制御部 18 から通知された量子化スケールで逆量子化された後に逆 DCT 部 22 に入力され、逆 DCT が行われる。逆 DCT 部 22 の出力は、加算部 23 で動き補償部 25 の出力と加算され、フレームメモリ 24 に入力される。そして、画面並替部 11 の出力は、フレームメモリ 26 および動き検出
20 部 27 にも入力される。

動き検出部 27 は、フレームメモリ 26 に蓄積されている比較すべき時間の画像データと画面並替部 11 からの現時間の画像データとから、各 MB の動きベクトル（以下、「MV」と略記する。）をそれぞれ算出する。例えば、動き検出部 27 は、各 MB に対して予め定められた探索
25 範囲内で各 MB ごとに現フレームと予測フレームとのブロックマッチングを行って予測誤差が最小となる動き量を検出することで MV を検出す

る。動き検出部 27 で算出された MV は、動き補償部 25 および残差演算部 28 にそれぞれ入力される。

動き補償部 25 では、フレームメモリ 24 に蓄積されている比較すべき時間の復号画像データに基づいて MV を用いて予測画像を再構成する。

- 5 そして、動き補償部 25 は、加算部 23 および減算部 12 に予測画像を出力する。

これら逆量子化部 21、逆 DCT 部 22、加算部 23、フレームメモリ 24、26、動き補償部 25 および動き検出部 27 は、ローカル復号部を構成する。

- 10 減算部 12 は、画面並替部 11 の出力（現時間の画像データ）と動き補償部 25 の出力（比較すべき時間の画像データ）との間で減算を行い、予測誤差を形成する。フレーム内符号化（I ピクチャ）の場合では、スイッチ 13 により、減算部 12 は、減算処理を行わず、単にデータが通過する。

- 15 すなわち、スイッチ 13 は、画面並替部 11 の出力が I ピクチャの場合では、スイッチ 13-a における端子 b と端子 c とを接続し、スイッチ 13-b における端子 f と端子 g とを接続する。スイッチ 13 は、画面並替部 11 の出力が P ピクチャおよび B ピクチャの場合では、スイッチ 13-a における端子 a と端子 c とを接続し、スイッチ 13-b における端子 e と端子 g とを接続する。

残差演算部 28 は、P ピクチャおよび B ピクチャにおいて、動き検出部 27 でベクトルを検出する際の残差量 Bd を算出し、制御部 18 に出力する。

- 25 また、画面並替部 11 の出力は、アクティビティ演算部 29 およびフレームコンプレキシティ演算部 30 にも入力される。

アクティビティ演算部 29 は、式 1 を用いて、入力画像 $a_{i,j}$ から低域成分画像 $f_{m,n}$ を生成する。

$$f_{m,n} = \sum_{q=0}^3 \sum_{p=0}^3 \frac{a_{4m+p,4n+q}}{16} \quad \dots (式 1)$$

ここで、 $m = 0, 1, 2, \dots$ 、 $n = 0, 1, 2, \dots$ である。

- 5 次に、アクティビティ演算部 29 は、式 2 を用いて、入力画像 $a_{i,j}$ からアクティビティ画像成分 $g_{m,n}$ を生成する。

$$g_{m,n} = \sum_{q=0}^3 \sum_{p=0}^3 \frac{|a_{4m+p,4n+q} - f_{m,n}|}{16} \quad \dots (式 2)$$

ここで、 $m = 0, 1, 2, \dots$ 、 $n = 0, 1, 2, \dots$ である。

- 10 そして、アクティビティ演算部 29 は、これら $f_{m,n}$ および $g_{m,n}$ より、式 3 を用いて、アクティビティ値 Act を求め、制御部 18 に出力する。

$$Act = \sum_{q=0}^3 \sum_{p=0}^3 g_{m,n} \quad \dots (式 3)$$

フレームコンプレキシティ演算部 30 は、式 4 で定義されるフレームコンプレキシティ値 F_Comp を制御部 18 に出力する。

- 15 数 4]

$$F_Comp = \sum_{j=0}^{N/2-1} |Y_2j - Y_2j+1| \quad \dots (式4)$$

ここで、 Y_i は、 i 番目における画素の輝度レベルであり、 N は、フレームの総画素数である。

次に、画像符号化装置の動作について説明する。

- 5 第2図は、画像符号化装置の主要な処理を説明するフローチャートである。

第2図において、制御部18は、1フレーム分の画像データを取り込む(S10)。

- 次に、制御部18は、アクティビティ演算部29およびフレームコンプレキシティ演算部30からそれぞれ出力される画像の特徴量を取得する(S11)。
- 10

次に、制御部18は、MPEG2のTM5で採用された方式により目標ビット量 T を算出する(S12)。この方式は、例えば、先の文献に開示されている。

- 15 次に、制御部18は、上限値 $TLim1$ を算出する(S13)。

次に、制御部18は、目標ビット量 T が上限値 $TLim1$ 以下であるか否かを判断する(S14)。

- 次に、制御部18は、目標ビット量 T が上限値 $TLim1$ 以下である場合には、目標ビット量 T で1フレームの画像データを符号化する(S15)。
- 20
- 5)。一方、制御部18は、目標ビット量 T が上限値 $TLim1$ より大きい場合には、上限値 $TLim1$ で1フレームの画像データを符号化する(S16)。

従来技術で説明した第1ステップでは、例えば、静止画像のような動きのあまりない入力画像では、GOPの全ビット量のうちの大半のビット量がIピクチャに割り当てられることになる。

- ところが、このようにピクチャの目標ビット量Tに上限値TLim1を
5 設けることによって、後半のBピクチャやPピクチャにより多くのビット量を割り当てることができるようになるため、GOPの途中から動きの激しい画像になった場合にも対応することができる。さらに、必要以上のビット量を割り当ててを防止することができる。このため、従来の上限値の無い場合に較べて、再生画質を改善することができる。
- 10 次に、制御部18は、符号化が終了か否かを判断し、終了の場合には、プログラムを終了し、一方、終了ではない場合には、S10の処理に戻る(S17)。

ここで、上限値TLim1の設定方法例について説明する。

- 上限値TLim1は、符号化するピクチャがIピクチャである場合には、
15 例えば、記録ビットレートの値bitrateから次式5によって定める。

$$TLim1_I = k \times bitrate \quad \dots (式5)$$

また、フレームコンプレキシティ値F_Compを考慮して、上限値TLim1は、符号化するピクチャがIピクチャである場合に、次式6によって定めてもよい。

- 20 $TLim1_I = k \times F_Comp \times bitrate \quad \dots (式6)$

あるいは、ピクチャ内のアクティビティActの総和Act_sumを考慮して、上限値TLim1は、符号化するピクチャがIピクチャである場合に、次式7によって定めてもよい。

$$TLim1_I = k \times Act_sum \times bitrate \quad \dots (式7)$$

- 25 kの値は、例えば、1/20～1/10に設定される。

第2図に示す動作では、目標ビット量 T の制御を上限値 T_{Lim1} を設けることで行ったが、直接、入力画像の特徴量を用いて設定しても良い。

第3図は、特徴量から目標ビット量 T を求める場合における、画像符号化装置の主要な処理を説明する第1のフローチャートである。

- 5 第3図において、制御部18は、ユーザが設定した記録モードから高画質モードであるか否かを判断する(S21)。

- 判断の結果、高画質モードである場合には、標準として所定の値に設定された標準ビットレートより高いビットレートの高ビットレート用変換テーブルが選択され(S23)、変換テーブルとして高ビットレート
10 用変換テーブルが準備される(S26)。一方、判断の結果、高画質モードでない場合には、長時間モードであるか否かを判断する(S22)。

- 判断の結果、長時間モードである場合には、標準ビットレートより低いビットレートの低ビットレート用変換テーブルが選択され(S24)、
変換テーブルとして低ビットレート用変換テーブルが準備される(S2
15 6)。一方、長時間モードではない場合には、標準ビットレート用に用意された標準ビットレート用変換テーブルが準備される(S25、S26)。

このユーザの設定は、例えば、後述の操作部126から入力される。

- このようにモード選択を可能とすることで、画像を高画質で記録した
20 いとか長時間に亘って画像を記録したいなど、ユーザの目的に応じることができる。

次に、制御部18は、1フレーム分の画像データを取り込む(S27)。

- 次に、制御部18は、アクティビティ演算部29およびフレームコン
25 プレキシティ演算部30からそれぞれ出力される画像の特徴量を取得する(S28)。

次に、制御部 18 は、選択された変換テーブルに基づいて入力画像の
特徴量から目標ビット量 T を算出する (S 29)。

次に、制御部 18 は、目標ビット量 T で 1 フレームの画像データを符号化する (S 30)。

- 5 次に、制御部 18 は、符号化が終了か否かを判断し、終了の場合には、プログラムを終了し、一方、終了ではない場合には、S 27 の処理に戻る (S 31)。

ここで、目標ビット量 T は、次のように算出される。例えば、入力画像の特徴量として、フレームコンプレキシティ F_Comp を用いて、符号
10 化するピクチャが I ピクチャである場合に、

$$T_I = k \times F_Comp + s_t \quad \dots \text{ (式 8)}$$

で、目標ビット量を定めても良い。 s_t は、オフセット量である。

あるいは、例えば、入力画像の特徴量として、アクティビティのピク
15 チャ内の総和 Act_sum を用いて、符号化するピクチャが I ピクチャである場合に、

$$T_I = k \times Act_sum + s_t \quad \dots \text{ (式 9)}$$

で、目標ビット量を定めても良い。 s_t は、オフセット量である。

- 20 k は、第 4 A 図乃至第 4 B 図に示すように、 F_Comp や Act_sum の特徴量の値が小さい領域と大きい領域とでは、小さく、中間の領域では大きくする。これは、次の理由による。特徴量が大きい領域では、入力画像が複雑になるに連れてビット割り当ては、増大していく。そして、特徴量の値がかなり大きくなり、或る程度のビット量を与えれば、さら
25 に複雑な入力画像が入力されたとしても破綻が視覚上目立たなくなるため、傾き k は、小さくすることができる。一方、特徴量が小さい領域で

は、入力画像が単純になるに連れてビット割り当ては、減少していく。
 そして、特徴量の値がかなり小さくなり、ビット割り当てがかなり小さ
 くなるとビットストリームにおいて最低限必要なヘッダその他各種信号
 やパラメータの占める割合が単純な画像情報に比較して増大してくるの
 5 で、直線的に割り当てビットを減らすと画質劣化が目立つことになる。
 そのため、傾き k は、小さくし、さらに T_I にオフセット量 s_t を与
 える。

一方、次のように、符号化するピクチャがPピクチャやBピクチャで
 ある場合にも目標ビット量を定めて、すべてのピクチャにおいて、ピク
 10 チャの特徴量に応じて必要十分なビット量を算出するようにしてもよい。
 これによって、各ピクチャにおいて、複雑な画像ではより多くのビット
 量を割り振り、易しい画像ではより少ないビット量を割り振ることがで
 きる。このため、例えば、従来に較べて、入力画像が急激に変化するよ
 うな場合に画質の劣化を低減して常により均一な画質を保つことができ
 15 る。さらに、ピクチャ毎にエンコードに先立って演算するため、急激な
 画像の変化にも遅れることなく追従することができる。

また、易しい入力画像が連続する場合には、ビット量の割り当てが従
 来に較べて少なくなるので、結果的に、トータルなビットレートが減少
 して、可変レート記録できる場合には、記録時間を延ばすことができる。
 20 あるいは、通信回線でデータを転送する場合には、通信回線の帯域幅を
 有効に活用することができる。

ここで、符号化するピクチャがPピクチャやBピクチャである場合に、
 例えば、入力画像の特徴量として、残差値 B_d のピクチャ内の総和 B
 d_sum を用いて、

$$25 \quad T_p, T_b = k \times B d_sum \quad \dots (式 10)$$

で、目標ビット量を定める。

また、Bd_sum の変動分を利用しても良い。例えば、1つ手前の同じピクチャタイプのピクチャにおける残差値Bd_sum_old として、

if (Bd_sum - Bd_sum_old > Th)

T_p, T_b = k1 × Bd_sum else

5 T_p, T_b = k2 × Bd_sum ... (式11)

で、目標ビット量を定めても良い。1つ手前に較べて急に残差が増加した場合には、より多くのビット量を割り当てる。

ところで、このように入力画像の特徴量から目標ビット量Tを算出する場合では、非常に小さい目標ビット量となってしまう、再生画像を劣
10 化させる可能性がある。そこで、下限値TLim2 を用いてこれを防止する。

第5図は、特徴量から目標ビット量Tを求める場合における、画像符号化装置の主要な処理を説明する第2のフローチャートである。

第5図において、S21ないしS29は、第3図と同一なので説明を
15 省略する。

第5図のS41において、制御部18は、下限値TLim2 を算出する。

次に、制御部18は、目標ビット量Tが下限値TLim2 以上であるか否かを判断する (S42)。

次に、制御部18は、目標ビット量Tが下限値TLim2 以上である場
20 合には、目標ビット量Tで1フレームの画像データを符号化する (S43)。一方、制御部18は、目標ビット量Tが下限値TLim2 より小さい場合には、下限値TLim2 で1フレームの画像データを符号化する (S44)。

次に、制御部18は、符号化が終了か否かを判断し、終了の場合には、
25 プログラムを終了し、一方、終了ではない場合には、S27の処理に戻る (S31)。

下限値 $TLim2$ は、所定値で各ピクチャごとに定めても良いが、残差値 Bd のピクチャ内の総和 Bd_sum を用いて動的に変えるようにしても良い。

$if (Bd_sum - Bd_sum_old > Th)$

5 $TLim2 = Min1 \quad else$

$TLim2 = Min2 \quad \dots (式 11)$

で、下限値 $TLim2$ を定めても良い。 $Min1$ 、 $Min2$ は、所定の定数である。

第2図では、従来技術で説明した第1ステップにおける目標ビット量 T に対して上限値 $TLim1$ を設ける場合であるが、第3図および第5図
10 示す入力画像の特徴量から目標ビット量 T を求める場合にも、上限値を設けるようにしても良い。この上限値を設けることによって、記録装置などにおけるシステムの最大ビットレート以下になるようにすることができ、そして、可変レート記録の場合における最小記録時間を保証す
15 ることができるようになる。

なお、第5図の例では、ユーザの目的に応じて変換テーブルを用意するようにしたが、入力機器に応じて変換テーブルを用意するようにしても良い。

第6図は、特徴量から目標ビット量を求める場合における、画像符号
20 化装置の主要な処理を説明する第3のフローチャートである。

第6図において、制御部18は、接続されている入力機器がビデオカメラであるか否かを判断する(S51)。

判断の結果、ビデオカメラである場合には、標準として所定の値に設定された標準ビットレートと異なるビデオカメラ用変換テーブルが選択
25 され(S54)、変換テーブルとしてビデオカメラ用変換テーブルが準

備される（S 2 6）。一方、判断の結果、ビデオカメラでない場合には、地上波アナログ放送受信機であるか否かを判断する（S 5 2）。

判断の結果、地上波アナログ放送受信機である場合には、標準ビットレートと異なる地上波用変換テーブルが選択され（S 5 5）、変換テーブルとして地上波用変換テーブルが準備される（S 2 6）。一方、判断の結果、地上波アナログ放送受信機ではない場合には、デジタル画像出力機器であるか否かを判断する（S 5 3）。デジタル画像出力機器は、例えば、DVDプレーヤーやBSデジタル放送受信機である。

判断の結果、デジタル画像出力機器である場合には、標準ビットレートと異なるデジタル画像用変換テーブルが選択され（S 5 6）、変換テーブルとしてデジタル画像用変換テーブルが準備される（S 2 6）。一方、判断の結果、デジタル画像出力機器ではない場合には、標準ビットレート用に用意された標準ビットレート用変換テーブルが準備される（S 5 7、S 2 6）。

以下S 2 7ないしS 3 1は、第5図と同一なので、その説明を省略する。

入力機器がビデオカメラである場合では、本来の画像信号に含まれる情報に加えて、CCD（Charge Coupled Device）撮像素子のランダムノイズ、撮影者の手振れ、MPEGの動き予測では補正できない回転方向のブレ、および、オートフォーカスなどの自動調整により画像が変動するで生じる時間相関の減少などの諸要素のために、情報量を余分に多く必要とする。

一方、地上波アナログ放送、デジタル画像と高品位な画像になるに従って、上記の成分が減少するので、同じような画像でもフレームコンプレキシティの値、アクティビティの値および残差の値が減少する傾向となる。このため、より傾きの大きい、すなわち、同じ指標値でも割付

けビット量が大きくなる割付けカーブを用いることで、同等な平均記録レートに揃えることができる。

上述の各変換テーブルは、このようなことを踏まえて作成される。

5 入力機器によって入力画像の特徴が異なるので、このように入力機器によって変換テーブルを切り替えることによって、各ピクチャに最適にビット量を割り振ることができる。

次に、画像復号装置について説明する。

第7図は、画像復号装置のブロック図を示す図である。

10 第7図において、画像復号装置は、メモリのバッファメモリ41、可変長復号部42、逆量子化部43、逆DCT部44、加算部45、フレームメモリ48、動き補償部49および画面並替部46の各電子回路を備えて構成される。

15 符号化データ（ビデオエレメンタリストーム）は、一旦バッファメモリ41に蓄積され、可変長復号部42に入力される。可変長復号部42は、マクロブロック符号化情報が復号され、符号化モード、MV、量子化スケールを含む量子化情報および量子化DCT係数が分離される。MVなどは、動き補償部49に出力される。量子化DCT係数は、量子化スケールに基づいて逆量子化部43でDCT係数に復元され、逆DCT部44で画素空間データに変換される。加算部45は、逆量子化部44
20 の出力と動き補償部49の出力とを加算するが、Iピクチャを復号する場合には、加算しない。画面内のすべてのMBが復号され、画面は、画面並替部46で元の入力順序に並べ替えられて、アナログ信号に変換されて出力される。また、加算部45の出力は、IピクチャおよびPピクチャの場合には、その後の復号処理で参照画面として使用されるため、
25 フレームメモリ48に蓄積され、動き補償部49に出力される。

このような画像符号化装置および画像復号装置は、画像圧縮伸張装置として、カメラ一体型デジタル記録再生装置や地上波放送受信機などとの間で映像信号をやり取りする記録再生装置に備えることができる。

さらに、本発明は、画像圧縮処理および画像伸張処理の何れか一方または

5 は両方を実現するプログラムを記録した記録媒体を介して該プログラムをコンピュータにインストールすることで、コンピュータを画像符号化装置、画像復号装置または画像圧縮伸張装置にすることもできる。

以下、一例として、本発明に係る画像符号化装置を備えるカメラ一体型デジタル記録再生装置について説明する。

10 第8図は、カメラ一体型デジタル記録再生装置の構成を示すブロック図である。

第8図において、カメラ一体型デジタル記録再生装置は、ビデオ符号器111、オーディオ符号器112、ビデオ復号器113、オーディオ復号器114、ファイル生成器115、ファイル復号器116、メモリ117、120、メモリコントローラ118、システム制御マイコン119、エラー訂正符号/復号器121、ドライブ制御マイコン122、データ変復調器123、磁界変調ドライバ124、操作部126、サーボ回路130、モータ131、磁界ヘッド132および光ピックアップ133を備えて構成される。

20 ビデオ信号は、ビデオ入力端子からビデオ符号器111に供給され、圧縮符号化される。オーディオ信号は、オーディオ入力端子からオーディオ符号器112に供給され、圧縮符号化される。ビデオ入力端子には、例えば、図示しない光学系によって被写体の撮像光がCCD(Charge Coupled Device)などの撮像素子に供給されることによってビデオ信

25 号を生成するビデオカメラで、撮影された画像がビデオ信号として供給

される。オーディオ入力端子には、マイクロホンで集音された音声オーディオ信号として供給される。

ビデオ符号器 111 は、本発明に係る画像符号化装置が利用される。

- オーディオ符号器 112 は、例えば、MPEG/Audio レイヤ 1/レイ
5 ヤ 2 の場合では、サブバンド符号化部および適応量子化ビット割り当て部などの各電子回路を備えて構成される。オーディオ信号は、サブバンド符号化部で 32 帯域のサブバンド信号に分割され、適応量子化ビット割り当て部で心理聴覚重み付けに従って量子化され、ビットストリームに形成された後に出力される。なお、符号化品質を向上させるために、
10 MPEG/Audio レイヤ 3 の場合では、さらに、適応ブロック長変形離散コサイン変換部、折り返し歪み削減バタフライ部、非線形量子化部および可変長符号化部などが導入される。

- ビデオ符号器 111 の出力およびオーディオ符号器 112 の出力がファイル生成器 115 に供給される。ファイル生成器 115 は、特定のハードウェア構成を使用することなく動画、音声およびテキストなどを同期して再生することができるコンピュータソフトウェアにより扱うことができるファイル構造を持つように、ビデオエレメンタリストリームおよびオーディオエレメンタリストームのデータ構造を変換する。このようなソフトウェアは、例えば、QuickTime (クイック・タイム) である。
15
20 そして、ファイル生成器 115 は、符号化ビデオデータと符号化オーディオデータとを多重化する。ファイル生成器 115 は、システム制御マイコン 119 によって制御される。

- ファイル生成器 115 の出力である QuickTime ムービーファイルは、メモリコントローラ 118 を介してメモリ 117 に順次書き込まれる。
25
メモリコントローラ 118 は、システム制御マイコン 119 から記録媒

体140へのデータ書き込みが要求されると、メモリ117から QuickTime ムービーファイルを読み出す。

- ここで、QuickTime ムービー符号化の転送レートは、記録媒体140への書き込みデータの転送レートより低い転送レート、例えば、1/2に設定される。よって、QuickTime ムービーファイルが連続的にメモリ117に書き込まれるのに対し、メモリ117からの QuickTime ムービーファイルの読み出しは、メモリ117がオーバーフローまたはアンダーフローしないように、システム制御マイコン119によって監視されながら間欠的に行われる。

- 10 メモリ117から読み出された QuickTime ムービーファイルは、メモリコントローラ118からエラー訂正符号/復号器121に供給される。エラー訂正符号/復号器121は、この QuickTime ムービーファイルを一旦メモリ120に書き込み、インターリーブ (interleaved) およびエラー訂正符号の冗長データの生成を行う。

- 15 エラー訂正符号/復号器121は、冗長データが付加されたデータをメモリ120から読み出し、これをデータ変復調器123に供給する。

データ変復調器123は、デジタルデータを記録媒体140に記録する際に、再生時のクロック抽出を容易とし、符号間干渉などの問題が生じないように、データを変調する。例えば、(1, 7) RLL (run

- 20 length limited) 符号やトレリス符号などを利用することができる。

- データ変復調器123の出力は、磁界変調ドライバ124および光ピックアップ133に供給される。磁界変調ドライバ124は、入力信号に応じて、磁界ヘッド132を駆動して記録媒体140に磁界を印加する。光ピックアップ133は、入力信号に応じて記録用のレーザビーム
25 を記録媒体140に照射する。このようにして、記録媒体140にデータが記録される。

記録媒体 140 は、書き換え可能な光ディスク、例えば、光磁気ディスク (MO、magneto-optical disk)、相変化型ディスクなどである。記録媒体 140 は、モータ 131 によって、線速度一定 (CLV)、角速度一定 (CAV) またはゾーン CLV (ZCLV) で回転される。

- 5 ドライブ制御マイコン 122 は、システム制御マイコン 119 の要求に応じて、サーボ回路 130 に信号を出力する。サーボ回路 130 は、この出力に応じて、モータ 131 および光ピックアップ 133 を制御することによって、ドライブ全体を制御する。例えば、サーボ回路 130 は、光ピックアップ 133 に対し、記録媒体 140 の径方向の移動サーボ、
- 10 トラッキングサーボおよびフォーカスサーボを行い、モータ 131 に対し、回転数を制御する。

また、システム制御マイコン 119 には、ユーザが所定の指示を入力する操作部 126 が接続される。例えば、上述した高画質モードの選択や長時間モードの選択などが操作部 126 から入力される。

- 15 一方、再生の際には、光ピックアップ 133 は、再生用の出力でレーザビームを記録媒体 140 に照射し、その反射光を光ピックアップ 133 内の光検出器で受光することによって、再生信号を得る。この場合において、ドライブ制御マイコン 122 は、光ピックアップ 133 内の光検出器の出力信号からトラッキングエラーおよびフォーカスエラーを検
- 20 出し、読み取りのレーザビームがトラック上に位置し、トラック上に合焦するように、サーボ回路 130 によって光ピックアップ 133 を制御する。さらに、ドライブ制御マイコン 122 は、記録媒体 140 上における所望の位置のデータを再生するために、光ピックアップの径方向における移動も制御する。所望の位置は、記録時と同様にシステム制御マイ
- 25 コン 119 によって、ドライブ制御マイコン 122 に信号が与えられ、決定される。

光ピックアップ133の再生信号は、データ変復調器123に供給され、復調される。復調されたデータは、エラー訂正符号／復号器121に供給され、再生データを一旦メモリ120に格納し、デインターリーブ（deinterleaved）およびエラー訂正が行われる、エラー訂正後の QuickTime ムービーファイルは、メモリコントローラ118を介してメモリ117に格納される。

メモリ117に格納された QuickTime ムービーファイルは、システム制御マイコン119の要求に応じて、ファイル復号器116に出力される。システム制御マイコン119は、ビデオ信号およびオーディオ信号を連続再生するために、記録媒体140の再生信号がメモリ117に格納されるデータ量と、メモリ117から読み出されてファイル復号器116に供給されるデータ量とを監視することによって、メモリ117がオーバーフローまたはアンダーフローしないようにメモリコントローラ118およびドライブ制御マイコン122を制御する。こうして、システム制御マイコン119は、記録媒体140から間欠的にデータを読み出す。

ファイル復号器116は、システム制御マイコン119の制御下で、QuickTime ムービーファイルをビデオエレメンタリストリームとオーディオエレメンタリファイルとに分離する。ビデオエレメンタリストリームは、ビデオ復号器113に供給され、圧縮符号化の復号が行われ、ビデオ出力となってビデオ出力端子から出力される。オーディオエレメンタリストリームは、オーディオ復号器114に供給され、圧縮符号化の復号が行われてオーディオ出力となってオーディオ出力端子から出力される。ここで、ファイル復号器116は、ビデオエレメンタリストリームとオーディオエレメンタリストリームとが同期するように出力する。ビデオ復号器113は、上述の画像復号装置を備えて構成される。

オーディオ復号器 114 は、例えば、MPEG/Audio レイヤ 1/レイ
ヤ 2 の場合には、ビットストリーム分解部、逆量子化部およびサブバン
ド合成フィルタバンク部などの各電子回路を備えて構成される。入力さ
れたオーディオエレメンタリストリームは、ビットストリーム分解部で
5 ヘッダと補助情報と量子化サブバンド信号とに分離され、量子化サブバ
ンド信号は、逆量子化部で割り当てられたビット数で逆量子化され、サ
ブバンド合成フィルタバンクで合成された後に、出力される。

本発明にかかる画像符号化方法および画像符号化装置では、画面内符
号化のピクチャに割り当てられるビット量が上限値以下に制限されるで
10 の、画像群の他のピクチャに従来より多くのビットを割り当てることが
できる。このため、再生画質を向上することができる。

そして、本発明にかかる画像符号化方法および画像符号化装置では、
目標ビットレートを画像の特徴量から直接求めるので、画質が最適とな
るビットを割り当てることができる。特に、動きの激しい画像の再生画
15 質と、動きの易しい画像の再生画質とを主観的視覚において均一にする
ことができる。

このように本発明では、画像群 (G.O.P.) 単位ではなくフレーム単位
で、しかも符号化に先立って得られる画像の特徴量によるフィードフォ
ワードで、各画像の目標ビット量を割り振るので、画像群の分解能以内
20 における急激な変化に対しても全く遅れることなく、最適なビット量を
割り振ることができる。

請求の範囲

1. 画像群の各画像を画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化方法において、画面内
- 5 符号化の目標ビットレートに、画像の特徴量に応じた上限値を設けたことを特徴とする画像符号化方法。
2. 前記画像の特徴量は、フレームコンプレキシティであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の画像符号化方法。
3. 前記画像の特徴量は、アクティビティであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の画像符号化方法。
- 10 4. 画像群の各画像を画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化方法において、画面内符号化の目標ビットレートを画像の特徴量に応じて算出することを特徴とする画像符号化方法。
- 15 5. 前記画像の特徴量は、フレームコンプレキシティであることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の画像符号化方法。
6. 前記画像の特徴量は、アクティビティであることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の画像符号化方法。
7. 前記画像の特徴量と前記目標ビットレートとの対応関係を示す変換テーブルを、画質に応じて複数用意されることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の画像符号化方法。
- 20 8. 前記画像の特徴量と前記目標ビットレートとの対応関係を示す変換テーブルを、画像を供給する機器の種類に応じて複数用意されることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の画像符号化方法。
- 25 9. 画像群の各画像を画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化方法において、予測符

号化の目標ビットレートを画像の残差値に応じて算出することを特徴とする画像符号化方法。

- 10 10. 画像群の各画像を画面内符号化および予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化方法において、予測
- 5 符号化の目標ビットレートを画像の残差値および残差値の変動分に応じて算出することを特徴とする画像符号化方法。

11. 前記目標ビットレートに下限値を設けたことを特徴とする請求の範囲第4項、第9項および第10項の何れか1項に記載の画像符号化方法。

- 10 12. 画像を直交変換し直交変換係数を出力する直交変換手段と、前記直交変換係数を所定の量子化ステップで量子化する量子化手段と、前記量子化手段の出力を可変符号化する可変符号化手段と、目標ビットレートになるように前記所定の量子化ステップを調整する制御手段とを備え、前記直交変換手段に画像群の各画像を入力して、画面内符号化および
- 15 予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化装置において、

前記制御手段は、さらに画面内符号化の目標ビットレートを画像の特徴量に応じて算出することを特徴とする画像符号化装置。

- 20 13. 画像を直交変換し直交変換係数を出力する直交変換手段と、前記直交変換係数を所定の量子化ステップで量子化する量子化手段と、前記量子化手段の出力を可変符号化する可変符号化手段と、目標ビットレートになるように前記所定の量子化ステップを調整する制御手段とを備え、前記直交変換手段に画像群の各画像を入力して、画面内符号化および
- 25 予測符号化のうちの何れかで可変ビットレートにより符号化する画像符号化装置において、

前記制御手段は、さらに予測符号化の目標ビットレートを画像の残差値に応じて算出することを特徴とする画像符号化装置。

- 1 4. 被写体の映像を撮影しデジタル映像信号に変換して出力する撮影手段と、前記撮影手段からの画像データを圧縮符号化する画像符号化手段と、前記画像符号化手段で符号化された符号化データを記録媒体に記録する記録手段とを備えるデジタルビデオカメラにおいて、
- 5

前記画像符号化手段は、請求の範囲第12項または第13項に記載の画像符号化装置であることを特徴とするデジタルビデオカメラ。

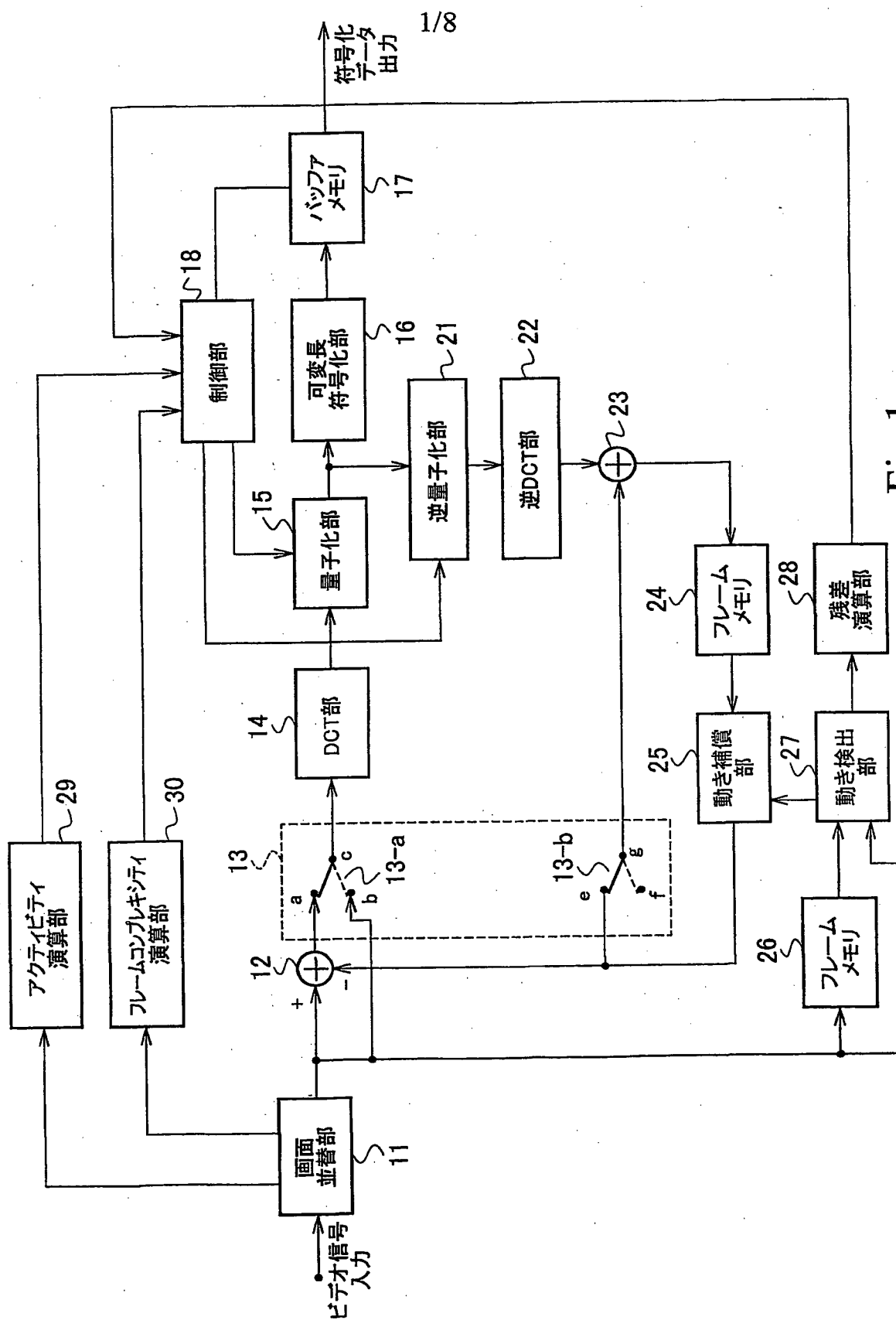


Fig. 1

2/8

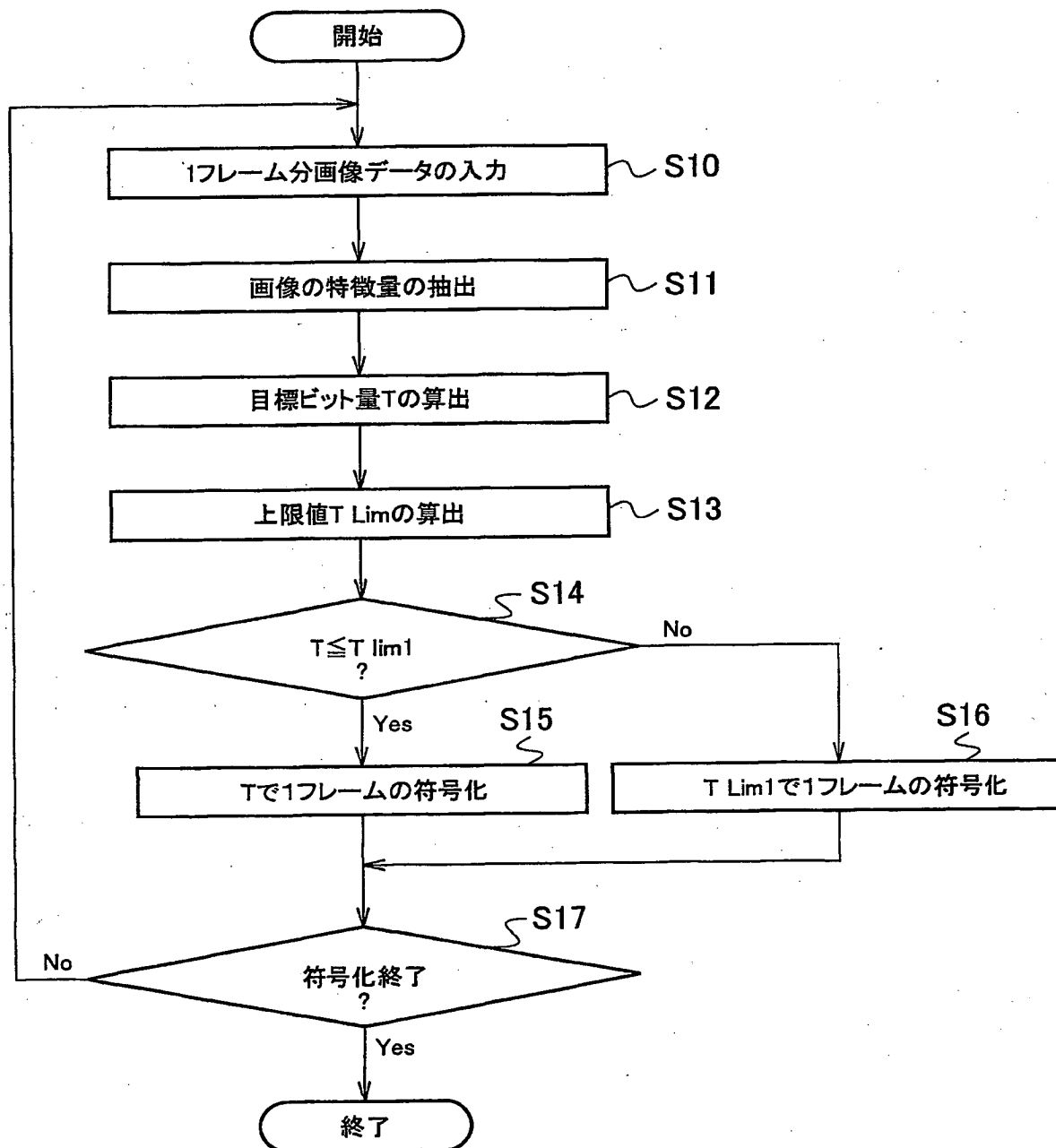


Fig.2

3/8

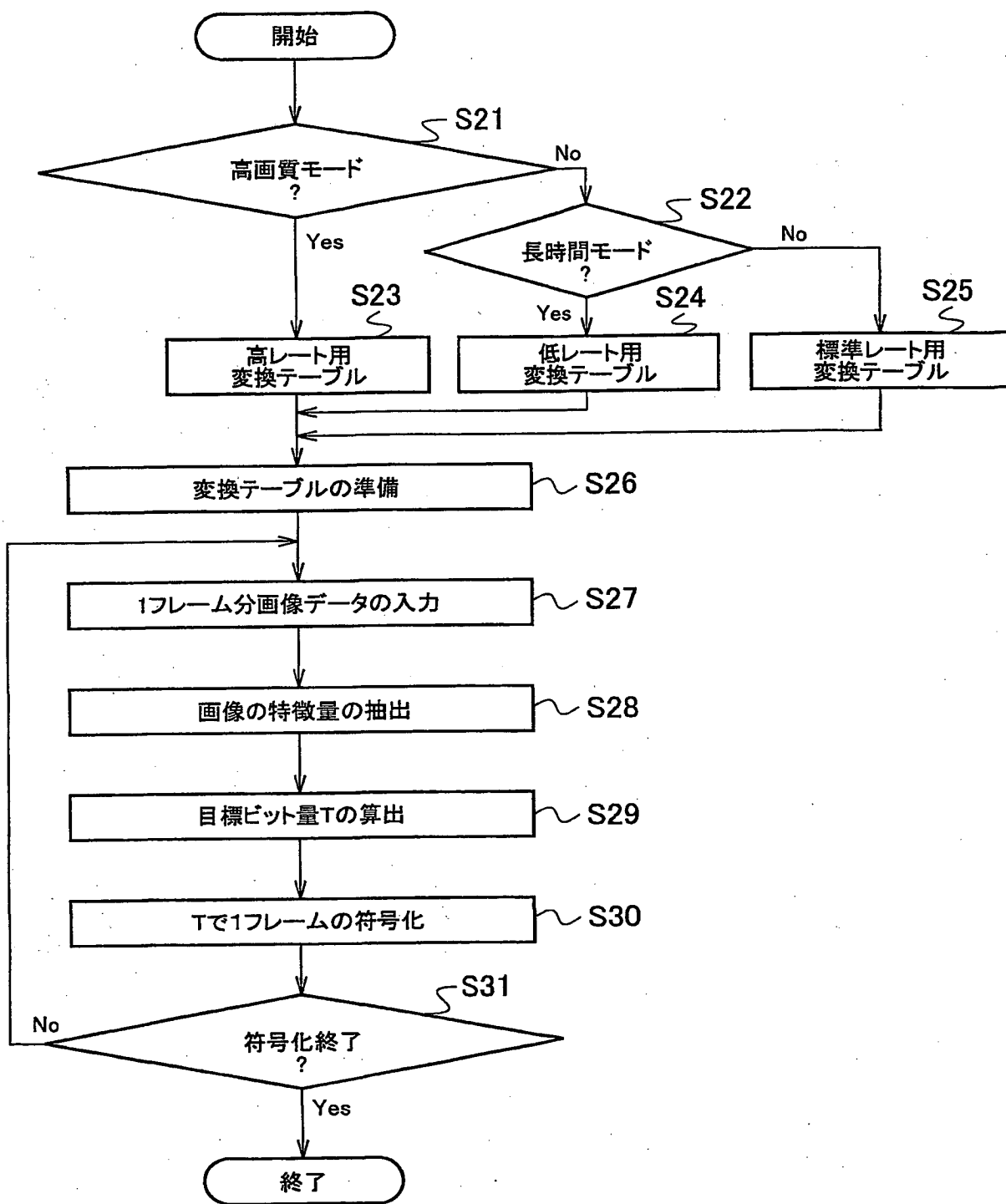


Fig.3

4/8

Fig.4A

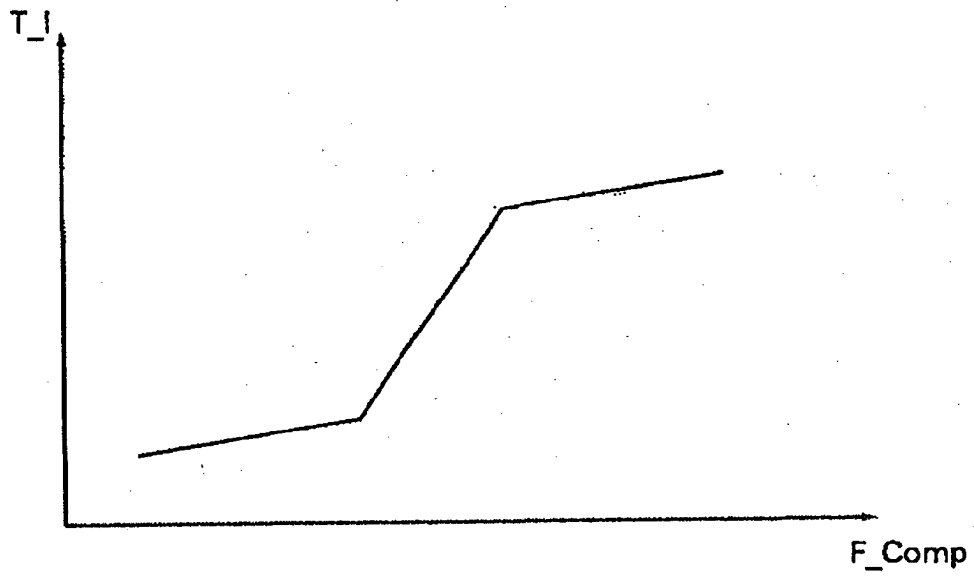
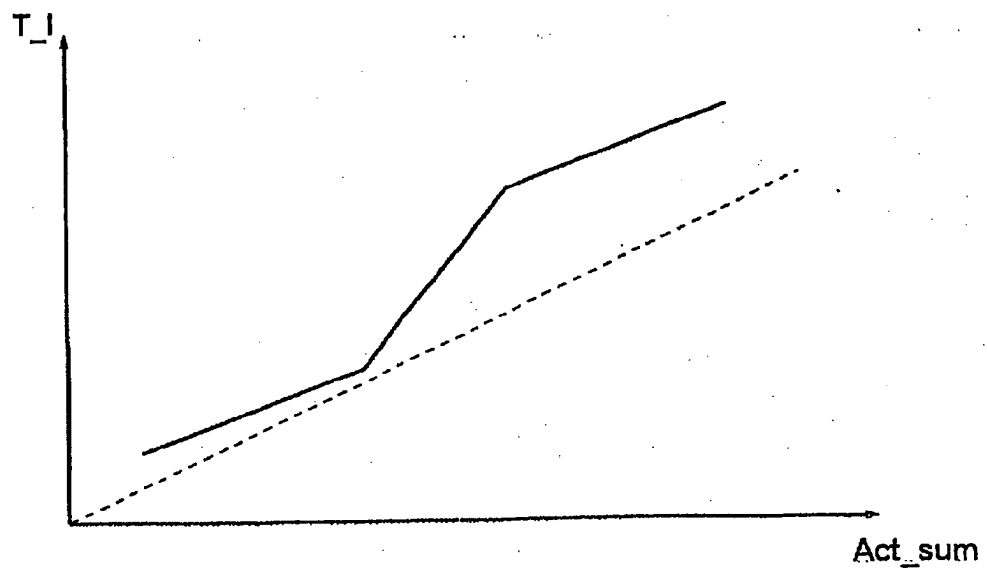


Fig.4B



5/8

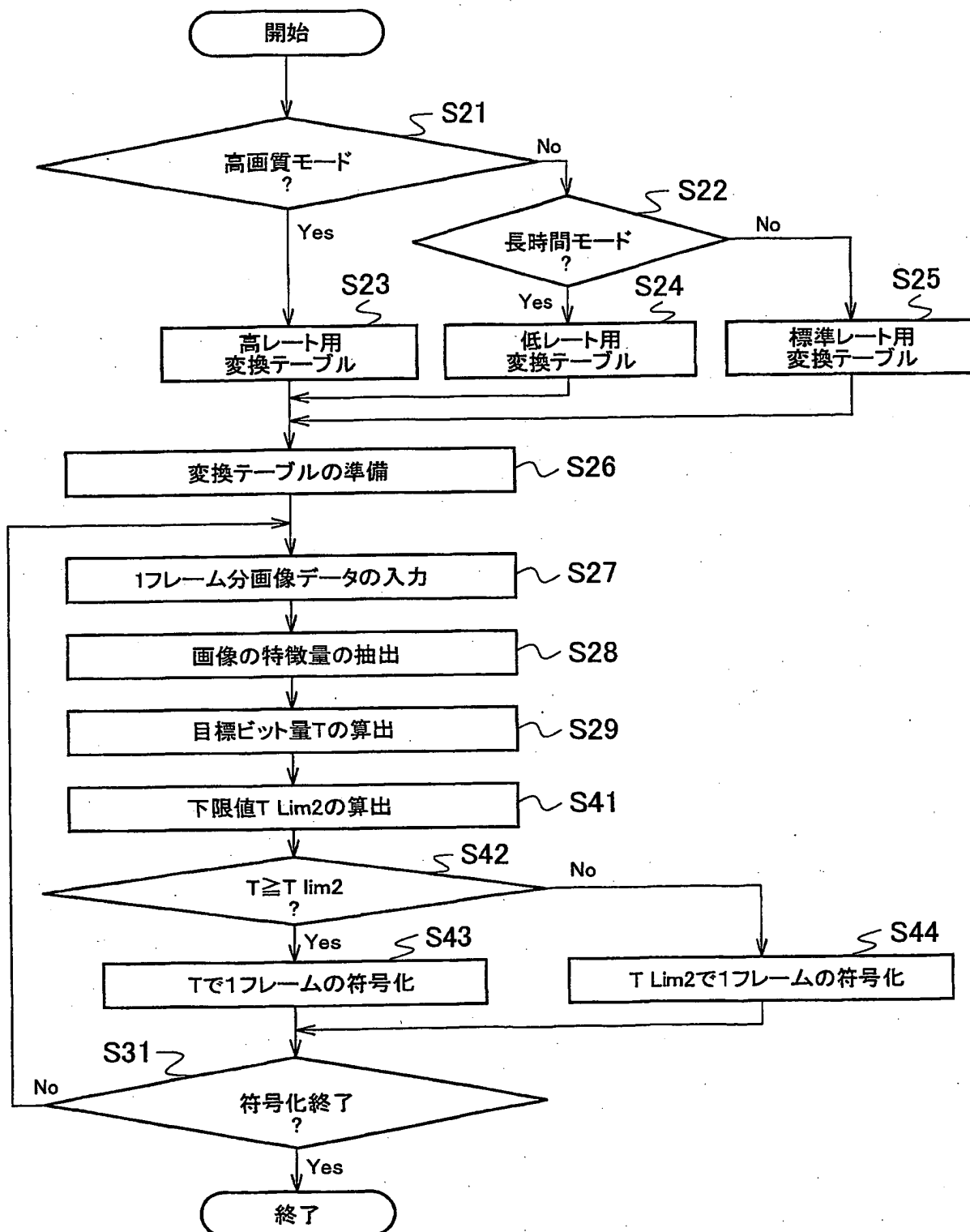


Fig.5

6/8

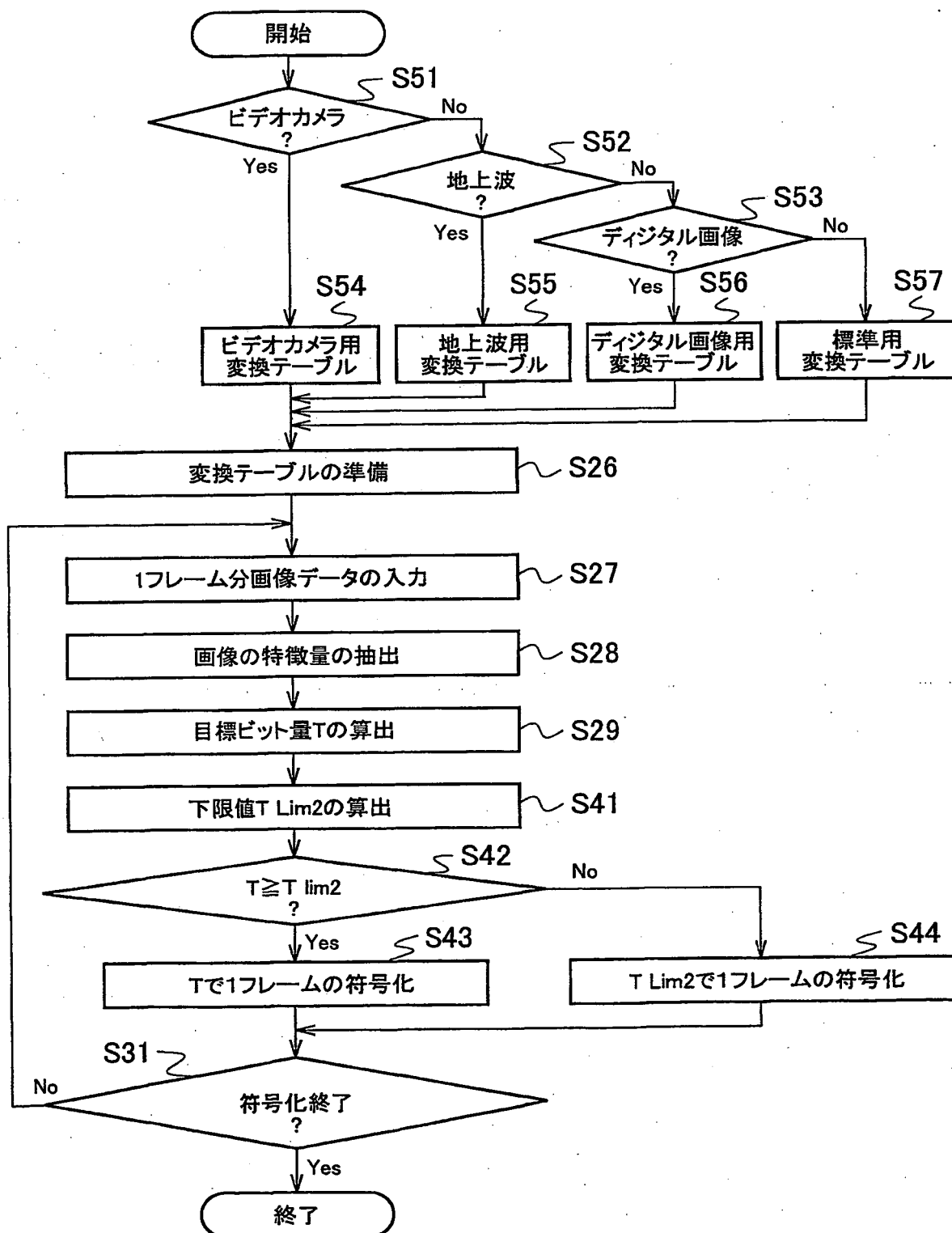


Fig.6

7/8

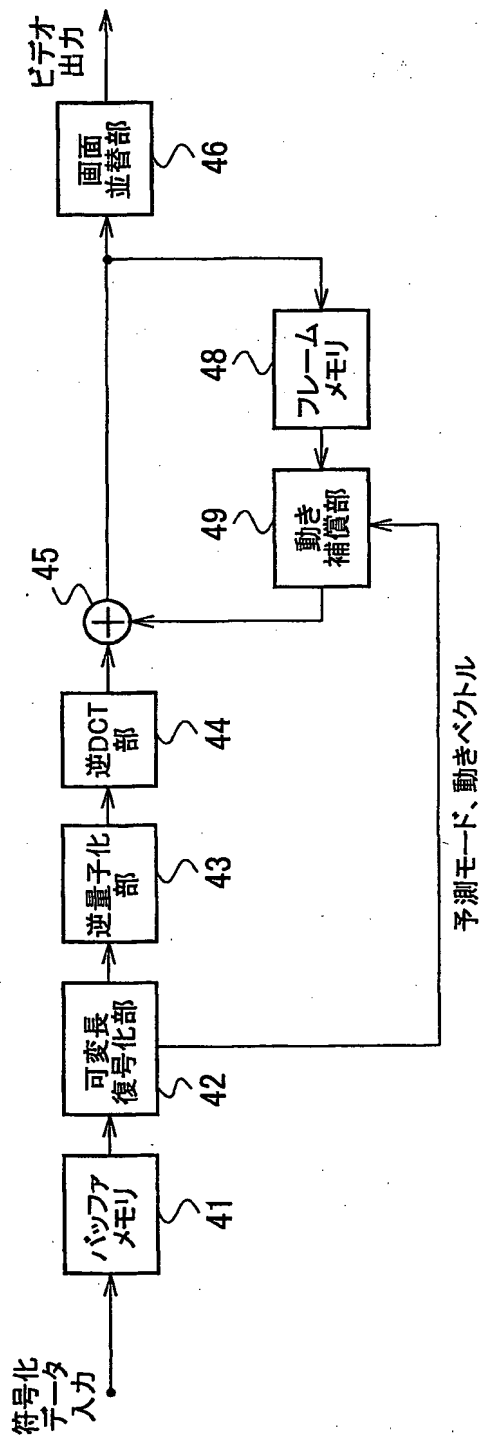


Fig. 7

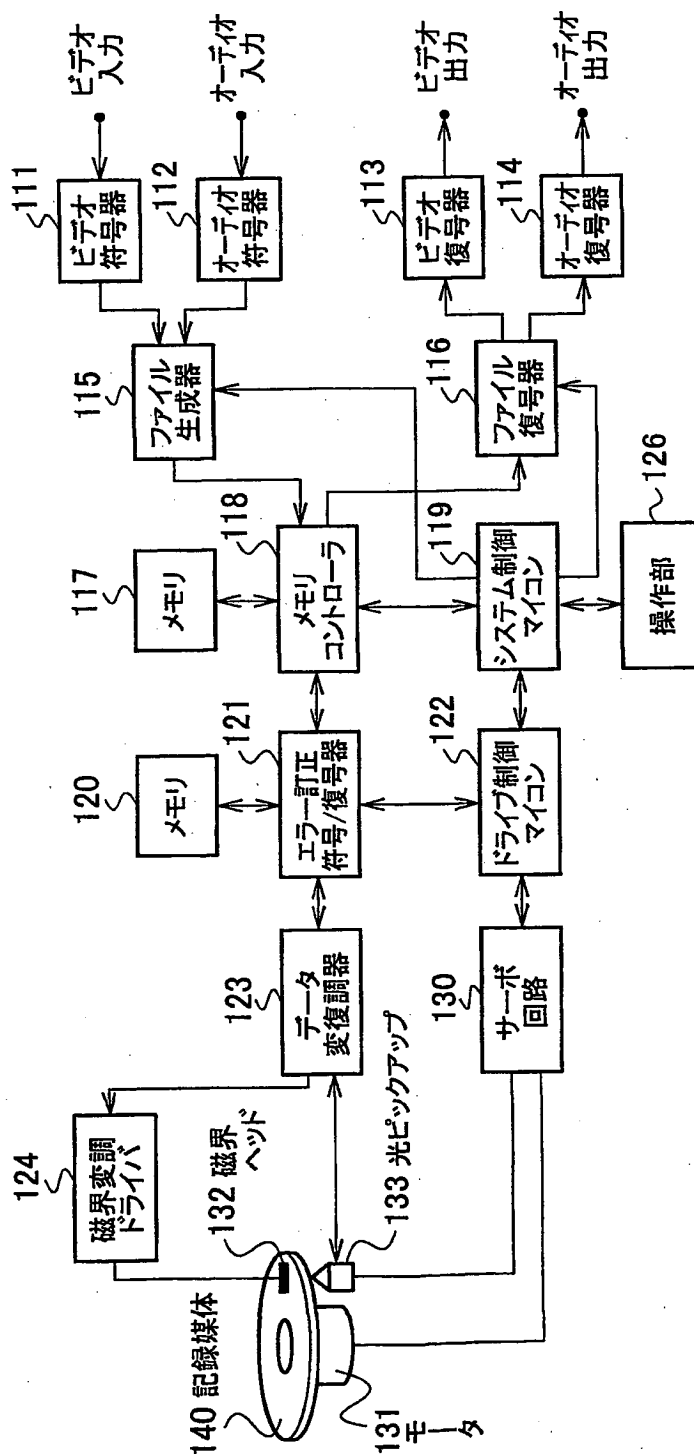


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04N7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1957-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1975-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-28753 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 30 January, 2001 (30.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
X Y A	JP 11-4444 A (Sony Corp.), 06 January, 1999 (06.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	4-6, 9, 12-14 7-8, 11 10
X Y A	WO 99/03282 A1 (Sony Corp.), 21 January, 1999 (21.01.99), Full text; all drawings & EP 924933 A1	4-6, 9, 11-14 7-8 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 October, 2002 (01.10.02)

Date of mailing of the international search report
15 October, 2002 (15.10.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06610

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-46270 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 February, 1994 (18.02.94), Full text; all drawings (Family: none)	7
Y	JP 2001-84698 A (Kenwood Corp.), 30 March, 2001 (30.03.01), Full text; all drawings (Family: none)	8
Y	JP 2000-287210 A (NEC IC Miconsystem Kabushiki Kaisha), 13 October, 2000 (13.10.00), Full text; all drawings (Family: none)	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06610

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 to 3 relate to an idea of assigning an upper limit value according to image feature to the target bit rate of in-screen encoding, claims 4 to 8 and 12 relate to an idea of calculating the target bit rate of the in-screen encoding according to the image feature, and claims 9 to 11, 13, and 14 relate to an idea of calculating the target bit rate of the prediction encoding according to the residual value of the image.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1957-1996年

日本国公開実用新案公報 1975-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-28753 A (日本ビクター株式会社) 2001. 01. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
X	JP 11-4444 A (ソニー株式会社) 1999. 01. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4-6, 9, 12-14
Y		7-8, 11
A		10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 10. 02

国際調査報告の発送日

15.10.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

國分 直樹

5P

9070

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 99/03282 A1 (ソニー株式会社) 1999. 01. 21, 全文, 全図 & EP 924933 A1	4-6, 9, 11-14
Y A		7-8 10
Y	JP 6-46270 A (松下電器産業株式会社) 1994. 02. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2001-84698 A (株式会社ケンウッド) 2001. 03. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2000-287210 A (日本電気アイシーマイコンシ ステム株式会社) 2000. 10. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	11

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-3は、画面内符号化の目標ビットレートに画像の特徴に応じた上限値を設けるものであり、請求の範囲4-8、12は、画面内符号化の目標ビットレートを画像特徴量に応じて算出するものであり、請求の範囲9-11、13-14は、予測符号化の目標ビットレートを画像の残差値に応じて算出するものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。